

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ»
МОРГАУШСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

УТВЕРЖДЕНА
приказом МАУ ДО «СЮТ»
Моргаушского муниципального округа
Чувашской Республики
№ 81 о/д от 11.09.2024 г

Рабочая программа
творческого объединения по технической направленности
«Общее развитие инженерного мышления»

Срок реализации: 1 год

Возраст обучающихся: 7-10 лет

АВТОР: Филиппова Надежда Владиславовна

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол № 02
11.09.2024 г

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа «Общее развитие инженерного мышления» (далее по тексту – Рабочая программа) по содержанию и тематической направленности является технической, по функциональному назначению – прикладной, по форме организации – кружковой, по времени реализации – одногодичной, по типу – модифицированной.

Новизна данной программы в том, что она направлена на развитие предпосылок инженерного мышления в системе, в совокупности таких видов деятельности как конструирование, моделирование из различных современных конструкторов, программирование, формирование элементарных математических представлений.

Уникальность образовательной программы заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления через техническое творчество. Техническое творчество - мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования - многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Актуальность программы.

Современное социально – экономическое развитие общества направленно на переход к новому технологическому укладу. Всё больше и больше говорится о переходе к «безлюдному» роботизированному производству в экономике и промышленности, что требует формирования личности готовой жить и трудиться в качественно новых условиях, которые не сводятся к умению осваивать и эксплуатировать постоянно совершенствующуюся технику и технологии, а требует способностей справляться с комплексом новых производственных задач – проектных, конструкторских, технологических, управленческих...То есть обозначилась необходимость в высококвалифицированных инженерных кадрах, в людях с развитым инженерным мышлением.

Французское слово «инженер» означает «изобретать». Инженер — это творец, изобретатель многих полезных вещей. Как важно начинать «творить» с самого детства, когда приходит множество идей и хорошо развито воображение, когда нет комплексов, бытовых и житейских проблем, когда веришь, что у тебя обязательно что-то получится...

Инженерное мышление — это системное творческое техническое мышление, позволяющее видеть проблему целиком с разных сторон, видеть связи между ее частями. Инженерное мышление позволяет видеть одновременно систему, надсистему, подсистему, связи между ними и внутри них.

Развитие инженерного дела является важным как для общества, так и для страны. Для отдельного человека познания инженерии способствует самореализации и самосовершенствованию, дает возможность получить новые знания и опыт, что, безусловно, является важным особенно для молодых людей, а также возможность применить на практике свои знания, получить бесценный опыт. Почувствовать себя создателем и творцом. Создать то, что может изменить мир. Раннее приобщение детей к исследовательской деятельности позволяет с успехом решать многие образовательные проблемы, например, связанные с индивидуальным подходом, уровневой дифференциацией, с созданием положительной учебной мотивации, более глубоким и неформальным усвоением программы, с профессиональной ориентацией.

Научная и теоретическая значимость программы:

- способствование развитию инженерно-технического конструирования и основ робототехники.
- определение творческих основ и направлений подготовки учащихся;
- разработка основ формирования исследовательской деятельности на различных образовательных уровнях;
- способствование развитию творческой активности и направленности в образовательной деятельности.

Практическая значимость программы:

- разработка и распространение рекомендаций по методическому и практическому обеспечению исследовательской и образовательной деятельности;

– формирование практических навыков и профориентация.

Данная программа разработана для формирования предпосылок инженерного мышления у детей младшего школьного возраста.

Идея сделать научно-техническую деятельность процессом направляемым, расширить содержание конструкторской деятельности обучающихся, за счет внедрения конструкторов нового поколения, а также привлечь внимание родителей к современному техническому творчеству легла в основу нашей программы

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что дает возможность детям научиться практическим приемам исследовательской деятельности, проведению и оформлению проектов, а также формирует основы естественно-научного восприятия мира.

В настоящее время главной задачей является создание организационных и содержательных условий, обеспечивающих развитие у детей первоначальных технических навыков через конструирование.

Базой для формирования инженерного мышления является развитие наглядно-схематического мышления, когда ребенок начинает оперировать образами не самих предметов, а логических связей и отношений между ними, выражая эти отношения в виде наглядных схем, моделей. Для функционирования наглядно-схематического мышления ребенок должен овладеть действиями наглядного моделирования, конструирования усвоение которых, ведет к развитию общих познавательных способностей обучающегося и является условием формирования внутреннего, идеального плана мыслительной деятельности.

В результате развития такой области интеллекта, как инженерное мышление у детей формируются практические навыки конструирования и моделирования: по образцу, схеме, условию, по собственному замыслу.

В процессе конструирования развивается мелкая моторика рук, тактильные ощущения, что способствует их речевому и умственному развитию. И слова В. А. Сухомлинского подтверждают это: «Истоки способностей и дарований детей находятся на кончиках пальцев. От пальцев, образно говоря, идут тончайшие ручейки, которые питают источник творческой мысли».

В процессе развития инженерного мышления у детей формируются предпосылки учебной деятельности: умение и желание трудиться, выполнять задания в соответствии с инструкцией и поставленной целью, доводить начатое дело до конца, планировать будущую работу. Именно этот тип мыслительной деятельности и является основной формой человеческой попытки преобразовать окружающий мир, преследуя собственные интересы.

Конструирование больше, чем другие виды деятельности, подготавливает почву для развития технических способностей детей и инженерного мышления.

Недостаточно знаний, которые можно получить на уроках в школе. Инженерное образование начинается на школьной скамье, продолжается в вузе, затем на предприятии, и, никогда не заканчивается. Именно поэтому важно и актуально развивать инженерные навыки и способности в школьном возрасте, когда дети наиболее способны к усвоению знаний.

Цель программы: развитие предпосылок инженерного мышления у детей путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники, 3D моделирования, решения различных инженерных задач, а также, подготовки и участия в различных технических соревнованиях.

Задачи:

Образовательные:

1. Способствовать углублению и расширению имеющихся у учащихся знаний о естественных науках в целом и приобретению инженерных навыков;
2. Раскрыть значение естественных наук в общем образовании учащегося,
3. Сформировать представления о научной картине мира в целом, и инженерном подходе для решения разнообразного круга реальных задач;
4. Создать условия для приобретения специальных знаний и умений в области научной деятельности: овладения навыками исследований, научить научному методу.

Метапредметные:

1. Развивать качества, необходимые для продуктивной учебно- исследовательской деятельности: наблюдательность, анализ и синтез ситуаций, коммуникативные качества, критическое отношение к полученным результатам.

2. Формирование у обучающихся психологической готовности к восприятию проблемной ситуации как задачи деятельности;

3. Развивать мотивацию личности ребенка к саморазвитию и самореализации.

Личностные:

1. Развивать разумное отношение к окружающему миру через логическое научное восприятие;

2. Формировать ответственные отношения к работе в группе, ведению исследовательской и проектной деятельности;

3. Воспитать коммуникативные навыки, умения адекватно вести себя в стрессовой ситуации.

4. Сформировать умение работать, получая положительные эмоции от самого процесса созидательной деятельности.

Основными принципами обучения являются:

1. Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4. Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

5. Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает учащийся, должны быть обоснованы. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой, и работой педагога.

6. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.

7. Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило, этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

8. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей учащихся (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

Основные методы работы:

- познавательный (восприятие, осмысление и запоминание нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов);

- проблемный метод (поиск путей решения проблемы);

- метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки как собственных моделей, так и совместно с родителями)

- систематизирующий (беседа по теме, составление схем и т.д.)

- контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий).

Занятия предусматривают коллективную, групповую, индивидуальную, самостоятельную **формы работы**.

1. Фронтальная – учебно-познавательная часть (презентация нового материала, постановка учебной задачи, обсуждение и анализ, рефлексия полученного результата);
2. Групповая – практическая часть (выполнение поставленной задачи, анализ полученного результата, поиск и исправление ошибок, рефлексия – эстетично и в соответствии ли выполнена поставленная задача);
3. Индивидуальная - практическая часть (поиск и исправление ошибок, рефлексия – как мы это сделали);
4. Самостоятельная – практическая часть (создание модели по замыслу, обсуждение и анализ полученного результата, рефлексия полученного результата).

Основные приёмы работы:

- беседа,
- ролевая игра,
- познавательная игра,
- логические и математические игры,
- задание по образцу (с использованием инструкции),
- творческие задачи, вопросы и ситуации,
- работа со схемами,
- соревнования (практическое участие детей в разнообразных мероприятиях по техническому конструированию).

Содержание программы нацелено на создание условий для самореализации личности ребёнка, выявления и развития творческих способностей. Важная роль отводится формированию культуры труда: содержанию в порядке рабочего места, экономии материалов и времени, планированию работы, правильному обращению с инструментами, соблюдению правил безопасной работы.

Особенности построения курса и его содержания.

Методологической основой программы является системнодеятельностный подход, который обеспечивает:

- формирование готовности обучающихся к саморазвитию и непрерывному образованию;
- проектирование и конструирование развивающей образовательной среды образовательного учреждения;
- активную учебно-познавательную деятельность обучающихся;
- построение образовательного процесса с учётом индивидуальных, возрастных, психологических, физиологических особенностей и здоровья обучающихся.

Курс предполагает использование компьютеров, специфического научно-технического оборудования, а также различных робототехнических конструкторов, наборов и другого современного оборудования.

Методические особенности реализации программы:

- сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе,
- сочетание цикличности теоретического материала с расширением объема информации в рамках подготовки к соревнованиям,
- Он-лайн взаимодействие педагога и обучающихся посредством сети Интернет.

Программа составлена с учетом современного состояния науки и содержания дополнительного образования. Она представляет собой обучающую систему, в которой ребенок самостоятельно приобретает знания, а педагог осуществляет мотивированное управление его обучением (организовывает, координирует, консультирует, контролирует).

В результате реализации программы будут созданы условия для развития личности ребенка путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники, 3D моделирования, решения различных инженерных задач, а также, подготовки и участия в различных технических соревнованиях.

Программа способствует:

1. Формированию интереса к учебно-исследовательской деятельности, как необходимой составляющей обучения и первоначальных умений и навыков проведения исследований;
2. Реализации механизма включения учащихся в научно-техническое творчество;
3. Обеспечению широкой возможности для «трансляции» личностных, творческих качеств;
4. Формированию нового способа действий, с усвоенным старым индивидуальным опытом, с новыми требованиями его применения;
5. Формированию целостной картины мира на основе ценностей различных естественных наук, культуры, непосредственного познания действительности и себя.

Ожидаемый результат.

Образовательные результаты:

1. Углубление и расширение имеющихся у учащихся знаний о естественных науках в целом и приобретению инженерных навыков;
2. Понятие о значении естественных наук в общем образовании учащегося;
3. Имеют представления о научной картине мира в целом, и инженерном подходе для решения разнообразного круга реальных задач;
4. Созданы условия для приобретения специальных знаний и умений в области научной деятельности: овладения навыками исследований, освоение научного метода.

Метапредметные результаты:

1. Приобретение качеств, необходимых для продуктивной учебно-исследовательской деятельности: наблюдательность, анализ и синтез ситуаций, коммуникативные качества, критическое отношение к полученным результатам.
2. Психологическая готовность обучающихся к восприятию проблемной ситуации как задачи деятельности;
3. Высокая мотивация ребенка к саморазвитию и самореализации.

Личностные результаты:

1. Разумное отношение обучающихся к окружающему миру через логическое научное восприятие;
2. Ответственные отношения к работе в группе, ведению исследовательской и проектной деятельности;
3. Коммуникативные навыки, умения адекватно вести себя в стрессовой ситуации.
4. Умение работать, получая положительные эмоции от самого процесса созидательной деятельности.

Результаты обучения.

С целью установления фактического уровня теоретических знаний по разделам дополнительной общеобразовательной программы, их практических умений и навыков проводится текущий контроль обучающихся в форме устного опроса, практической работы.

С целью определения степени освоения обучающимися содержания всего объема дополнительной общеобразовательной программы проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме выставки - демонстрации творческих работ обучающихся.

Адресат программы: Дополнительная общеобразовательная программа «Общее развитие инженерного мышления» предназначена для детей 7-10 лет. Предполагаемый состав группы – 15 человек.

Сроки реализации программы: 1 год обучения (168 часов).

Форма обучения: очная с элементами дистанционного обучения.

Режим занятий: программой предусмотрено следующее количество часов на освоение программы всего образовательного цикла - 2 раза в неделю по 3 часа (168 часов в год).

УЧЕБНО- ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование тем	Количество часов		
		Общее	Теория	Практика
1	Вводное занятие.	3	3	-
Раздел 1. Волшебные 3D ручки				
2	Основы работы с 3D ручкой	3	2	1
3	Простое моделирование	42	3	39
4	Создание сложных 3D моделей	48	3	45
Раздел 2. Электронный образовательный конструктор «Знаток»				
5	Понятие об электрике и электронике.	3	1	2
6	Источник света	3	1	2
7	Понятие о звуке. Звуковые волны.	6	1	5
8	Музыкальный дверной звонок	3	1	2
9	Беспроводная передача сигналов	6	1	5
10	Устройство радиоприемника	6	1	5
11	Схема управления автоматическими устройствами	6	1	5
12	Система управления «Умный дом»	6	1	5
Раздел 3. Конструирование и программирование на основе LEGO конструктора				
13	Основы программирования в различных средах	3	3	-
14	Основные механизмы	12	3	9
15	Основы робототехники	15	3	12
16	Итоговое занятие	3	-	3
ВСЕГО:		168	28	140

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Вводное занятие. (3 часа).

Ознакомление с тематическими разделами программы и планом работы объединения на год.

Организационные вопросы.

Правила работы в лаборатории и организация рабочего места. Инструктаж по технике безопасности.

Раздел 1. Волшебные 3D ручки. (93 часа)

2. Основы работы с 3D ручкой – (3 часа)

Теория.

История создания 3D ручки. Конструкция, основные элементы устройства 3D ручки. Виды пластика. Заправка и замена пластика. Демонстрация возможностей 3D ручки. Техника безопасности при работе с 3D ручкой. (2 часа)

Практическая работа.

Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D ручкой. Общие понятия и представления о форме. (1 час)

3. Простое моделирование - (42 часа).

Теория.

Эскизная графика и шаблоны при работе с 3D ручкой. Значение чертежа. Выбор трафаретов. (3 часа)

Практическая работа:

Отработка техники рисования на плоскости. Выполнение линий разных видов. (3 часа)

Способы заполнения межлинейного пространства. (3 часа)

Тренировка рисования на пластике или стекле. (3 часа)

Создание плоской фигуры по трафарету. (12 часов)

Создание объемной фигуры, состоящей из плоских деталей. (18 часов)

4. Создание сложных 3D моделей - (48 ч).

Теория.

Общие понятия и представления о форме. Геометрическая основа строения формы предметов.

Создание трёхмерных объектов. (3 часа)

Практическая работа:

Создание трехмерного объекта «Ажурный зонтик» - 3 часа.

Создание трехмерного объекта «Карандашница» – 3 часов

Создание трехмерного объекта «Конфетница – 6 часов

Создание трехмерного объекта «Домики» - 6 часов.

Создание трехмерного объекта «Эйфелева башня» - 6 часов.

Создание трехмерного объекта «Кукольная мебель» - 6 часов.

Создание объемной игрушки, состоящей из развертки – 6 часов.

Рисование трехмерного объекта на свободную тему по выбору обучающегося – 9 часа.

Раздел 2. Электронный образовательный конструктор «Знаток»

5. Понятие об электронике и электротехнике. (3 часа)

Теория

Электронный образовательный конструктор: назначение, комплектация, правила работы и техники безопасности.

Природа электрического тока. Электрический ток: польза и опасность для человека.

Практическая работа.

Сборка электрических схем.

6. Источники света. (3 часа)

Теория

Общее представление о свете. Источники света. Типы освещения. История возникновения электролампы. Бытовые электроосветительные приборы. Современные источники освещения.

Светодиоды. Электроосветительные схемы: условные обозначения, последовательное и

параллельное соединение цепи. Сборка электросхем: правила, последовательность выполнения действий, техника безопасности.

Практическая работа.

Сборка электрических схем.

7. Понятие о звуке. Звуковые волны. (6 часов)

Теория

Общее понятие о звуке. Звуковые волны: частоты, восприятие человеком. Источники звука.

Устройства, передающие звуки: динамики, звуковые платы, сигнальная интегральная схема.

Практическая работа

Сборка электрической схемы воспроизведения звуков.

8. Музыкальный дверной звонок (3 часа)

Теория

История появления дверных звонков. Виды современных дверных звонков. Устройство звонка.

Музыкальная интегральная схема.

Практическая работа

Сборка схемы дверного звонка.

9. Беспроводная передача сигналов. (6 часов)

Теория

Передача сигнала на расстоянии. Виды сигналов: датчики звука (радиосигналы), датчики движения, датчики освещенности, датчики температуры.

Практическая работа:

Сборка электроцепи с различными датчиками по заданной схеме.

10. Устройство радиоприемника. (6 часов)

Теория

Устройство радиоприемника. Прием сигнала. Детекторная схема. Интегральные схемы различных радиодиапазонов. Высокочастотная интегральная схема РМ-диапазона. Усилитель мощности звука.

Регулировка громкости и тембра звука.

Практическая работа:

Сборка схемы «Радиоприемник с автоматической настройкой частотного диапазона с регулируемой громкостью и тембром звука».

11. Схемы управления автоматическими устройствами (6 часов)

Теория

Виды автоматических устройств. Способы управления автоматическими устройствами: автономное управление, радиосигнал, установка таймера, использование компьютерных программ.

Практическая работа

Сборка схемы «Автоматический маяк» (с различными способами управления).

Презентация готовых работ и оценка качества выполнения практических работ.

12. Система управления «Умный дом» (6 часов)

Теория

Современные методы обеспечения безопасности жилья. Автоматическое управление системами жизнеобеспечения жилища (освещение, водоснабжение, отопление). Удаленное управление бытовыми приборами с помощью программного обеспечения мобильных устройств.

Практическая работа

Разработка творческого проекта «умный дом».

Презентация и коллективное обсуждение творческих проектов «умный дом».

Раздел 3. Конструирование и программирование на основе LEGO конструктора

13. Основы программирования в различных средах (3 часа)

Теория

Знакомство с основами программирования. Обзор различных языков программирования для различных задач. Ознакомление с конструктором. Техника безопасности и правила работы.

14. Основные механизмы (12 часов)

Теория

Знакомство с основными механизмами и способами передачи механической энергии.

Практическая часть

Изготовление различных типов механизмов с помощью роботехнического конструктора Лего.

15. Основы робототехники (15 часов)

Теория

Знакомство с теорией робототехники. Программирование, механика робота. Датчики и исполнительные механизмы.

Практическая часть

Изготовление робота с помощью роботехнического конструктора Лего.

16. Итоговое занятие (3 часа)

Подведение итогов. Промежуточная аттестация учащихся.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ темы	Содержание темы	Часы	Время проведения
1.	Вводное занятие.	3	октябрь
Раздел 1. Волшебные 3D ручки.			
2.	Основы работы с 3D ручкой	3	октябрь
3.	Простое моделирование.	3	октябрь
4.	Отработка техники рисования на плоскости. Выполнение линий разных видов.	3	октябрь
5.	Способы заполнения межлинейного пространства	3	октябрь
6.	Тренировка рисования на пластике или стекле.	3	октябрь
7.	Создание плоской фигуры по трафарету	3	октябрь
8.	Создание плоской фигуры по трафарету	3	октябрь
9.	Создание плоской фигуры по трафарету	3	ноябрь
10.	Создание плоской фигуры по трафарету	3	ноябрь

11.	Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей	3	ноябрь
12.	Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей	3	ноябрь
13.	Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей	3	ноябрь
14.	Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей	3	ноябрь
15.	Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей	3	ноябрь
16.	Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей	3	ноябрь
17.	Создание сложных 3D моделей	3	декабрь
18.	Создание трехмерного объекта «Ажурный зонтик»	3	декабрь
19.	Создание трехмерного объекта «Карандашница»	3	декабрь
20.	Создание трехмерного объекта «Конфетница»	3	декабрь
21.	Создание трехмерного объекта «Конфетница»	3	декабрь
22.	Создание трехмерного объекта «Домики»	3	декабрь
23.	Создание трехмерного объекта «Домики»	3	декабрь
24.	Создание трехмерного объекта «Эйфелева башня»	3	декабрь
25.	Создание трехмерного объекта «Эйфелева башня»	3	январь
26.	Создание трехмерного объекта «Кукольная мебель»	3	январь
27.	Создание трехмерного объекта «Кукольная мебель»	3	январь
28.	Создание объёмной игрушки, состоящей из развертки	3	январь
29.	Создание объёмной игрушки, состоящей из развертки	3	январь
30.	Рисование трехмерного объекта на свободную тему по выбору обучающегося	3	январь
31.	Рисование трехмерного объекта на свободную тему по выбору обучающегося	3	январь
32.	Рисование трехмерного объекта на свободную тему по выбору обучающегося	3	январь
Раздел 2. Электронный образовательный конструктор «Знаток»			
33.	Понятие об электронике и электротехнике	3	февраль
34.	Источники света.	3	февраль
35.	Понятие о звуке. Звуковые волны.	3	февраль
36.	Сборка электрической схемы воспроизведения звуков.	3	февраль
37.	Музыкальный дверной звонок	3	февраль
38.	Беспроводная передача сигналов.	3	февраль
39.	Сборка электроцепи с различными датчиками по заданной схеме.	3	февраль
40.	Устройство радиоприемника.	3	февраль
41.	Сборка схемы «Радиоприемник с автоматической настройкой частотного диапазона с регулируемой громкостью и тембром звука».	3	март
42.	Схемы управления автоматическими устройствами	3	март

43.	Сборка схемы «Автоматический маяк»	3	март
44.	Система управления «Умный дом»	3	март
45.	Разработка творческого проекта «умный дом».	3	март
Раздел 3. Конструирование и программирование на основе LEGO конструктора			
46.	Основы программирования в различных средах	3	март
47.	Знакомство с основными механизмами и способами передачи механической энергии.	3	март
48.	Изготовление различных типов механизмов с помощью роботехнического конструктора Лего.	3	март
49.	Изготовление различных типов механизмов с помощью роботехнического конструктора Лего.	3	апрель
50.	Изготовление различных типов механизмов с помощью роботехнического конструктора Лего.	3	апрель
51.	Основы робототехники	3	апрель
52.	Изготовление робота с помощью роботехнического конструктора Лего.	3	апрель
53.	Изготовление робота с помощью роботехнического конструктора Лего.	3	апрель
54.	Изготовление робота с помощью роботехнического конструктора Лего.	3	апрель
55.	Изготовление робота с помощью роботехнического конструктора Лего.	3	апрель
56.	Заключительное занятие. Промежуточная аттестация учащихся.	3	апрель
	Итого:	168 часов	

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Методическое обеспечение реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией общеобразовательной развивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления.

Приемы и методы организация образовательного процесса:

- инструктажи, беседы, разъяснения;
- наглядный (фото и видеоматериалы по 3D-моделированию);
- практическая работа 3D-ручкой;
- инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой);
- познавательные задачи, дискуссии, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.;
- метод стимулирования (участие в конкурсах, поощрение, выставка работ).

Основной **формой занятия** является учебно-практическая деятельность. А также следующие формы работы с обучающимися:

- занятия, творческая мастерская, собеседования, консультации, обсуждения, самостоятельная работа на занятиях;
- выставки работ, конкурсы как местные, так и выездные;
- мастер-классы.

Достижение поставленных целей и задач программы осуществляется в процессе сотрудничества обучающихся и педагога. На различных стадиях обучения ведущими становятся те или иные из них. Традиционные методы организации учебного процесса можно подразделить на: словесные, наглядные (демонстрационные), практические, репродуктивные, частично-поисковые, проблемные, исследовательские.

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

- учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся;
- вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся, формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни; дифференциация и индивидуализация обучения; мониторинг возможностей и способностей обучающихся, выявление и поддержка одаренных детей, детей с ограниченными возможностями здоровья);
- формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

Методические рекомендации

Дополнительная общеразвивающая программа может быть вариативной, так как педагог может сам менять соотношение пропорций разделов как для всего коллектива, так и для каждого обучающегося, учитывая их возраст, развитие, навыки, знания, интересы к конкретному разделу занятий, степени его усвоения.

В программе рекомендуется коллективная деятельность как продуктивное общение, в котором осуществляются следующие функции:

- информационная – обмен чувственной и познавательной информацией;
- контактная – готовность к приему и передаче информации;
- координационная – согласование действий и организация взаимодействия;
- перцептивная – восприятие и понимание друг друга;
- развивающая – изменение личностных качеств участников деятельности.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение

Необходимые ресурсы для проведения занятий: класс, соответствующий санитарным нормам, с индивидуальными рабочими местами для обучающихся и отдельным рабочим столом для педагога, с постоянным доступом в Интернет, а так же, укомплектованные места, оборудованные для современного технического творчества, стеллажи для оборудования.

Перечень оборудования, инструментов и материалов, необходимых для реализации программы:

- Доска ученическая магнитно-маркерная.
- Ноутбук.
- МФУ.
- Видеокамера.
- Фотоаппарат.
- Наборы конструкторов для начального программирования.
- Расширенные наборы конструкторов для начального моделирования.
- 3D ручки.
- PLA пластик для 3D ручек.
- Канцелярские принадлежности в ассортименте и др.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список рекомендуемой и используемой литературы для педагога

Базовый курс для 3D ручки. Издательство Радужки, 2015 год.

Инструкция к игре «Электронный конструктор «Знатор. Играем и учимся» (320 схем)».

Интернет ресурсы для педагога

<https://www.youtube.com/watch?v=oRTrmDoenKM> - 3D ручка. Рисуем ромашку.

<http://make-3d.ru/articles/что-такое-3d-ручка> - Что такое 3D ручка?

<http://www.losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ручек> - ТРАФАРЕТЫ ДЛЯ 3D РУЧЕК.

Список литературы для обучающихся

Мельникова О.В. «Лего-конструирование», Издательство Учитель, 2019 год.

Книга потрясающих идей, LEGO .Издательство ЭКСМО,2019 год.

Базовый курс для 3D ручки. Издательство Радужки, 2015 год.

Интернет ресурсы для обучающихся

www.losprinters.ru/articles/instruktsiya-dlya-3d-ручки-myriwell-rp-400a

<http://lib.chipdip.ru/170/DOC001170798.pdf>

<https://www.youtube.com/watch?v=dMcyqctPFX0>

<https://www.youtube.com/watch?v=oK1QUj86Sc>

<https://www.youtube.com/watch?v=oRTrmDoenKM> (ромашка)

<http://make-3d.ru/articles/что-такое-3d-ручка/>

<http://www.losprinters.ru/articles/trafarety-dlya-3d-ручек> (трафареты)

<https://selfienation.ru/trafarety-dlya-3d-ручки/>

Список литературы для родителей

1.Кайе В.А. «Конструирование и экспериментирование с детьми». Издательство СФЕРА, 2018 год.

2.Базовый курс для 3D ручки. Издательство Радужки, 2015 год.

Ключевые понятия

3D ручка – это инструмент, способный рисовать в воздухе. На сегодняшний день различают 2 вида ручек: холодные и горячие. Первые печатают быстро затвердевающими смолами – фотополимерами. «Горячие» ручки используют различные полимерные сплавы в форме катушек с пластиковой нитью.

Модель – это целевой образ объекта оригинала, отражающий наиболее важные свойства для достижения поставленной цели.

Моделирование – исследование объектов познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих объектов, процессов или явлений с целью получения объяснений этих явлений, а также для предсказания явлений, интересующих исследователя. (Википедия).

Полезные советы для рисования 3D ручкой

3D ручка – это компактный и многофункциональный инструмент, который открывает новые грани воображения, мечтаний, творческих навыков, а также отличное подспорье для трехмерного проектирования.

На что обращают внимание? Всё просто 6 вопросов и ответов!

1). Это просто?

Да! Идея по созданию трехмерных объектов своими руками, при помощи простой ручки или портативного прибора, еще «вчера» казалась несбыточной мечтой. И вот ее сделали (**3D ручку**), это оказалась настолько просто и практично, что использовать 3D ручку может кто угодно, от мала до велика.

ABS и PLA пластики – 2 материала, которыми рисует **3D ручка**, представляет собой нить, диаметром 1,75 мм. Нить заправляем в ручку, нажимаем на кнопку и чудо начинается. Разогретый пластик выливается, следует и повторяет движение ваших рук и создает то, что Вы хотите

2). Это удобно?

Конечно! Легкость и удобство использования делают этот прибор похожим на обыкновенную шариковую [ручку](#). Нужно иметь компьютер? Нет! Нужно обладать знаниями графических программ? Нет! Этому нужно долго учиться? Нет! Для творчества с **3D ручкой** нужно: желание, решимость, свободное время и хороший запас [расходных материалов](#) конечно же.

На подготовку 3D ручки нужно буквально несколько мгновений, а само создание изделия рождается на Ваших глазах. Вы сами руководите процессом, сразу же можно использовать нарисованный элемент творчества - подарить, разместить на видное место, ну или переделать то, что не получилось с первого раза).

3). Это интересно?

Естественно! Вам не помешает даже ваша фантазия. Не важно, меете или просто любите Вы рисовать, или это Ваш первый опыт. Можете взять за основу трафареты, а можете создавать Ваш рисунок прямо «в воздухе» из головы. Конечно, имея навык рисования, результаты будут красивее и интересней. Если нет — **3D ручка** Вас научит.

4). Это функционально?

Разумеется! При имеющимся таланте или его развитии, имея художественную натуру и практику, у Вас есть возможность при помощи **3D ручки** зарабатывать деньги. Рисуйте эксклюзивные и оригинальные поделки, фигуры, точные изделия, подарки, аксессуары — в общем, различные поделки, за которые люди готовы будут платить.

И ещё, **3D ручка** станет нужным инструментом для ремонта или усовершенствования других объектов, например сделанных из пластика и других материалов. Ручная работа позволяет исправить имеющиеся недостатки, добавить сложные и важные элементы к изделию, разнообразить его дизайн и добавить элементы которые под силу только человеческой руке.

5). Это отличный подарок?

Ещё бы! Подарить игрушку, которая может не только чинить игрушки, но и создавать их — это же мечта детства для ребенка и не только. **3D ручку** назвать игрушкой сложно, но можно. Во-первых, техника объёмной печати не такая лёгкая, как может показаться на первый взгляд; во-вторых, для эксплуатации нужно: время, тщательность, аккуратность и много усидчивости. Толк от 3D ручки для ребенка (и не только): желание творить, бережное отношение к своему труду, развитие воображения, 3D мышления и многое другое.

Детское удивление и восторг вызывают краски, разноцветные карандаши, гуашь. А теперь представьте, на то, что «нарисованное» теперь можно взять в руку, поиграть с тем, что нарисовал,

или создать свою коллекцию поделок (тем более цветов пластика великое множество и даже светящийся в темноте). И основное условие **3D ручкой** может рисовать и ребёнок от 8 лет.

б). **Это дешево?**

Правда. **3D ручка** обойдётся на порядок (в 10 раз) дешевле самого доступного 3D принтера. Вы станете обладателем миниатюрного 3D-устройства, которое будет Вас радовать долгое время.

Что касается пластика (расходной материал), — его цена вполне приемлема. Цена 1-го килограмма ABS-пластика в среднем составляет 1200 - 2000 рублей и его хватает для украшения своей квартиры или украшения кабинета сотнями миниатюрных и неминиатюрных изделий.

Сравнение свойств ABS и PLA пластики

Пластик	ABS	PLA
Из чего изготовлен:	На основе нефти	На основе растительного материала (кукурузных хлопьев, сои и других)
Распространенность:	Популярный пластик, поэтому его легко можно приобрести	Не так сильно, распространен, но среди пластиков на биологической основе является самым распространенным и популярным
Запах:	Некоторые статьи сообщают, о неприятном запахе от ABS пластика (но это не совсем верное утверждение, т.к. даже 3D принтеры, менее вредны, чем перманентный маркер)	PLA пластик имеет хорошую репутацию, а его запах напоминает запах поп-корна
Прочность:	Твердый, ударопрочный и жесткий, также обладает хорошей гибкостью	Твердый, но более хрупкий по сравнению с ABS пластиком. Больше подходит для рисования завитушек, спиралей и т.п.
Термостабилизация:	225-250С зависит от типа	90-240С зависит от типа
Уязвимость:	Подвержены деградации, от повышенной влаги, прямых солнечных лучей, а так же перегрева во время рисования при этом этот пластик устойчив к воздействиям химикатов	Подвержены деградации, от повышенной влаги, прямых солнечных лучей, а так же перегрева во время рисования, PLA пластик более склонен к перегреву, которое может привести к деградации и потери герметичности
Липкость:	У данного пластика низкая липкость, этим пластиком можно работать с таким материалом как бумага, при этом он может иногда отходить с кусочками бумаги	Более липок, по сравнению с ABS пластиком, PLA пластик меньше подходит для работы с бумагой, т.к. он к ней хорошо пристает, за исключением может быть только полуглянцевая бумага
Внешний вид:	После рисования объекты выглядят глянцевыми	Изделия из этого пластика могут быть, полупрозрачными и люминесцентными
Окружающая среда и переработка:	У этого пластика класс переработки №7, а это означает, что он может быть переработан в другие пластмассовые пиломатериалы	Т.к. PLA пластик, производится из биологических материалов (соя, кукуруза и т.д.), его не надо утилизировать, при этом данный пластик при соединениях с другими материалами разлагается чуть дольше.

Совет для старта: на начальном этапе использования 3D ручки лучше использовать ABS пластик, а при дальнейшем усложнении рисования фигур и накопленном опыте можно начинать использовать PLA пластик.

Общее заключение: лучше использовать два варианта, т.к. каждый из них имеет свои особенности, описанные выше, при помощи ABS и PLA пластиков, можно делать удивительные поделки, а в

будущем сфера применения 3D ручки увеличится, за счет появления новых направлений рисования в пространстве.

<i>Задача</i>	<i>Для каких целей используется</i>	<i>ABS</i>	<i>PLA</i>
Рисовать острые углы, края	Для рисования углов <90		+
Рисовать вертикально вверх	Для рисования в воздухе прямо либо спирально	+	
Создавать конструкции	Для рисования от руки, соединения частей пластика друг с другом	+	+
Создавать гибкие конструкции	Для придания гибкости рисунку	+	
Рисовать на бумаге, а затем легко открепить	Для создания великолепных 3D рисунков по шаблону	+	
Рисовать на бумаге, чтобы вышел объемный рисунок	Для приклеивания 3D рисунка к бумаге		+
Рисовать в разных поверхностях	Для рисования стеклянных, металлических, керамических и других поверхностях		+
Создавать прозрачные конструкции	Для создания просвечивающих 3D рисунков	+	+

Общее заключение:

ABS пластиком можно рисовать вертикальные линии, он идеально подходит для рисования по трафаретам и создания гибких конструкций.

PLA пластик требует больше времени для затвердевания, ввиду чего рисование в воздухе затруднительно. PLA хорошо подходит для декорирования, рисования на различных поверхностях